Mostec AG
Mess- und Regeltechnik
Lausenerstrasse 13a
CH-4410 Liestal, Switzerland

Tel. + 41 61 921 40 90
Fax + 41 61 921 40 83
Internet www.mostec.ch
E-Mail info@mostec.ch

VAREG®

Betriebsanleitung

Mikro-Ohmmeter

VG-CS200
VG-CS300
VG-CS400
VG-CS600

Garantiebestimmungen:

Die Garantie für das von Mostec AG hergestellte Gerät läuft 2 Jahre ab Fakturadatum. In dieser Zeit werden defekte Geräte kostenlos repariert, sofern der Defekt bei normalem Gebrauch entstanden ist. Durch die Garantie nicht gedeckt sind Gebrauchsschäden wie zerkratzte Frontplatten und Bedienungselemente, korrodierte Potentiometer usw. Die Porto- und Verpackungsspesen für Garantierücksendungen werden vom Kunden resp. von Mostec AG übernommen. Transportschäden sind von der Garantie nicht gedeckt und müssen dem ausliefernden Transporteur gemeldet werden.

Technische Beschreibung

Die Mikro-Ohmmeter VG-CS200/300/400/600 werden für die Messung von Leistungs-, Trennschaltern etc. eingesetzt. Alle Instrumente sind an sich identisch, sie unterscheiden sich lediglich beim maximalen Messstrom. Die Stärken des Instrumentes liegen vor allem in der einfachen Bedienung, seiner Robustheit und seines geringen Gewichtes.

Die doppelt ausgeführten Anzeigen, rote Leuchtdioden und beleuchtete Flüssigkristallanzeige, ermöglichen Messungen bei Dunkelheit, Kälte so wie auch bei voller Sonneneinstrahlung ohne Beeinträchtigung der Ablesequalität.

Das Gerät ist thermisch so konstruiert, dass die Anzahl ausgeführter Messungen nicht limitiert ist, Dauermessungen sind möglich. Das Standardgerät wird mit einem eingebauten Thermodrucker geliefert, der jede Messung mit Nummer, Datum und Zeit protokolliert. Mit dem entsprechenden Zubehör überträgt man den Messwertspeicher auf einen PC oder Laptop.

Eine Fernsteuerung des Gerätes mit einer Handsteuerung steht optional zur Verfügung. Mit nur 8kg Gewicht ist das Mikro-Ohmmeter VG-CS200 handlich und leicht zu transportieren. Zum Lieferumfang gehört ein robuster Aluminiumkoffer mit sämtlichen Kabeln.

Typische Anwendungsgebiete sind Messen der Widerstände von:
- Leistungsschaltern
- Trennschaltern
- Verb. von Hochstromsammelschienen
- Kabelspleissstellen
- Schweissverbindungen
- Erdungsverbindungen

Inhalt: **Seite**

1	Sicherheitshinweise	4
2	Betriebsbestimmungen	4
3	Bedienelemente	5
4	Einschalten des Gerätes	6
5	Hauptmenü	6
6	Benutzermenü	6
7	Benutzermenü - Menu Beschreibung	7
8	Benutzermenü - Flussdiagramm	8
9	Resultatfenster	9
10	Auslösen und Abbrechen der Messung	9
11	LED Anzeigen	9
12	Drucker	9
13	Fehlermeldungen	9
14	Gerätetemperaturüberwachung	10
15	Anwendungsbeispiel - einseitig geerdet	11
16	Anwendungsbeispiel - beidseitig geerdet	12
17	Messstrom überprüfen	13
18	Technische Daten	14
19	Notizen	15

1. Sicherheitshinweise

Die lokalen Sicherheitsbestimmungen müssen beim Verwenden des Mikro-Ohmmeters immer eingehalten werden.

Die Erdung immer anschliessen.

Vor dem Benutzen des Mikro-Ohmmeters die Sicherheitsbestimmungen der Betriebsanleitung lesen und einhalten.

Beim Testen eines Schalterprüflings darf dieser niemals geöffnet werden, solange das Mikro-Ohmmeter angeschlossen ist.

Hochspannung und hohe Ströme können an den Ein- und Ausgängen auftreten.

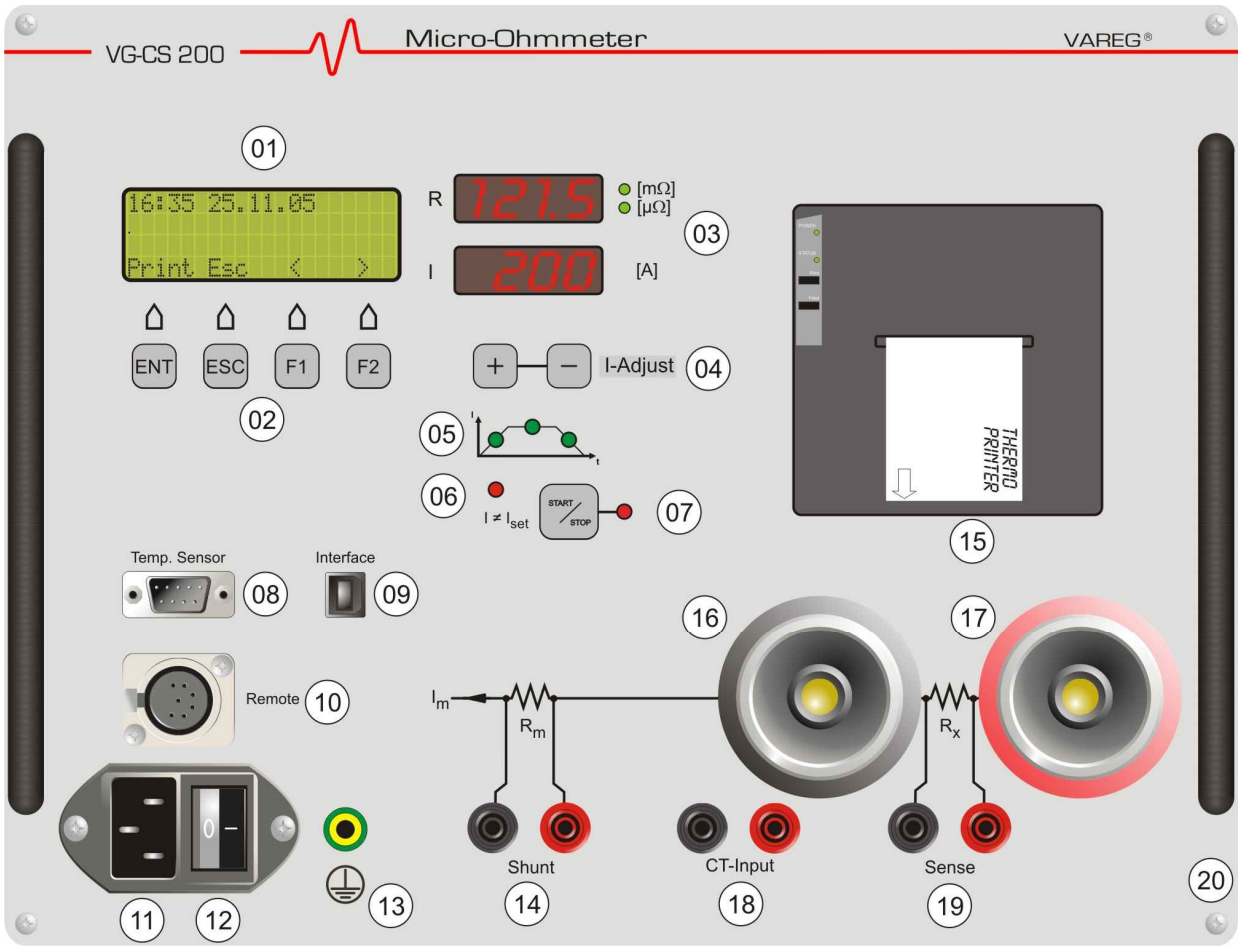
Die Verbindungen der Hochstromkabel können während dem Test sehr heiss werden.

2. Betriebsbestimmungen

1. Während dem Verbinden der Kabel muss das Netzkabel vom Mikro-Ohmmeter entfernt werden.
2. Erdung auf der Seite des Prüflings anschliessen.
3. Erdung an das Mikro-Ohmmeter anschliessen.
4. Die Stromkabel an beiden Seiten des Prüflings anschliessen.
5. Die "Sense" Stromkabel so nahe wie möglich an beiden Seiten des Prüflings anschliessen.
6. Das Netzkabel an das Mikro-Ohmmeter anschliessen und mit der Netztaste einschalten.
7. Das Mikro-Ohmmeter startet auf und zeigt den Begrüssungstext in der Anzeige an.
8. Den gewünschten Messstrom mit den "ADJUST" Tasten **[+]** und **[-]** einstellen, oder einen voreingestellten Wert mit **[F1]** oder **[F2]** auswählen.
9. Die Messung mit der Taste **[Start/Stop]** beginnen.

Für weitere Einstellungen am Mikro-Ohmmeter, siehe im Flussdiagramm Seite 8.

3. Bedienelemente

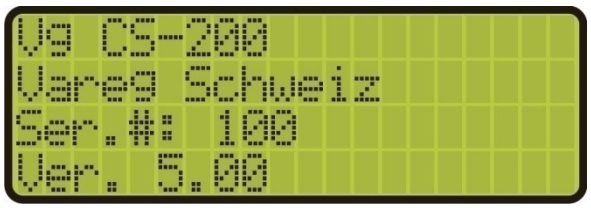


01. LCD Anzeige
02. Drucktasten für Menu Funktionen
03. LCD Anzeige für Widerstand (R) und Strom (I)
04. Drucktasten [+] und [-] für die Messstrom- und Menüeinstellungen
05. Status-LED's für den Messstromverlauf
06. Fehler-LED wenn der eingestellte Strom nicht erreicht werden konnte
07. Drucktasten [Start/Stop] sowie Status-LED
08. Serielle Schnittstelle für Temperatur Sensor: RS-232/V24
09. USB Schnittstelle für PC
10. Schnittstelle für die Fernbedienung
11. Anschlussbuchse für die Netzspannung
12. Ein- und Ausschalter
13. PE Anschluss
14. Shunt Ausgang
15. Thermodrucker
16. Hochstrom-Messbuchse [-]
17. Hochstrom-Messbuchse [+]
18. Stromzange DC-Eingang
19. Messfühler-Anschluss
20. Gehäuseschrauben

⚠ Achtung: Beim Öffnen des Gerätes erlischt der Garantieanspruch

4. Einschalten des Gerätes

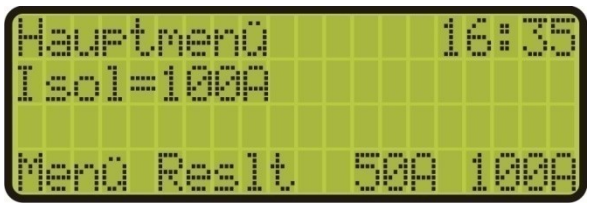
Nach dem Einschalten des Gerätes meldet sich das Gerät folgendermassen an.



Nach ca. 3 Sekunden wechselt das Gerät automatisch ins Hauptmenü .

5. Hauptmenü

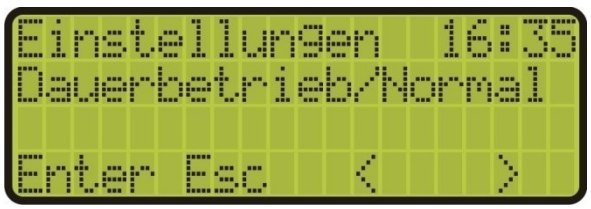
Das Hauptmenü sieht folgendermassen aus:



Iset =	Der eingestellte Messstrom. Mit "I-Adjust" **[+]** und **[-]**, die sich unter der roten Anzeige befinden, verstellt man den Messstrom.
Menu =	Beim betätigen der Taste **[Ent]**, wird das Menü aufgerufen. Erklärungen folgen weiter unten.
Reslt =	Beim betätigen **[Esc]**, öffnet sich das Resultatfenster.
50A =	Schnellvorwahl des Messstromes. Beim betätigen von **[F1]** beträgt der Messstrom Iset neu 50A. Der Wert dieser Taste kann im Menu programmiert werden.
100A =	Schnellvorwahl des Messstromes. Beim betätigen von **[F2]** beträgt der Messstrom Iset neu 100A. Der Wert dieser Taste kann im Menu programmiert werden.

6. Benutzermenü

Wenn im Hauptmenü die Taste **[Ent]** gedrückt wird, erscheint das Benutzermenü. In diesem Menü kann der Bediener mit **[F1]** und **[F2]** von Punkt zu Punkt navigieren. Mit **[Ent]** wird der gewünschte Punkt angewählt.
Die Daten des nun angewählten Menüpunkts können mit den "I-Adjust" Tasten **[+]** und **[-]** geändert werden. **[Ent]** dient dem speichern der neuen Daten, **[ESC]** macht die Änderung rückgängig und verlässt den Menupunkt.

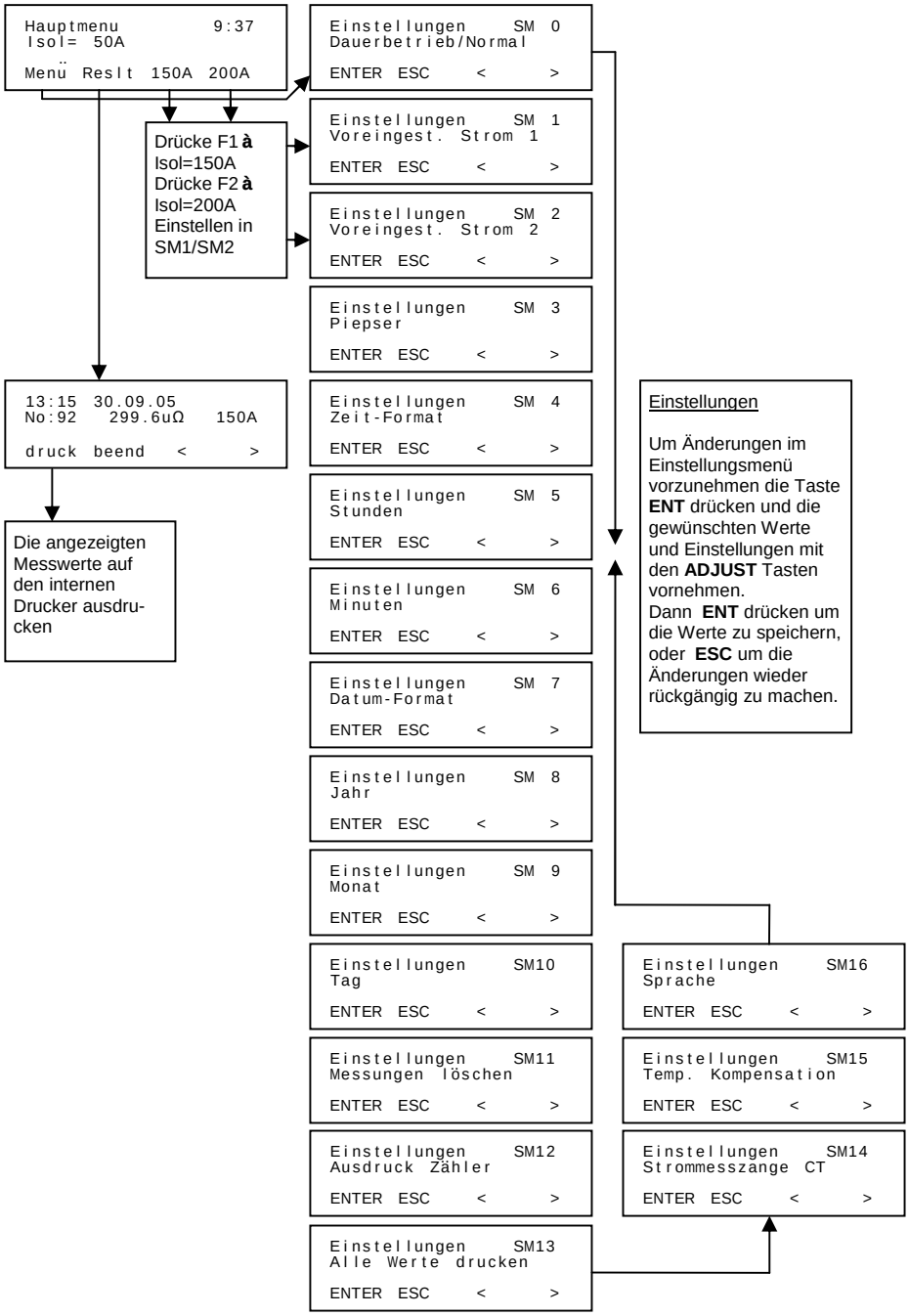


7. Benutzermenü - Menu Beschreibung

Menüpunkt:	Beschreibung:	mögliche Werte:
SM 0	Dauerbetrieb/Normal= Der Messstrom fliesst dauernd bis er durch **[Start/Stop]** wieder abgestellt wird. Bei VG-CS600 nur bis 300A möglich! Normal = Der Messstrom fliesst nur für eine fest vorgegebene Zeit.	Ein/Aus
SM 1	Strom= Preset Current 1. Der eingestellte Wert erscheint im Hauptmenü oberhalb **[F1]**	5A bis 200A (600A)
SM 2	Strom= Preset Current 2. Der eingestellte Wert erscheint im Hauptmenü oberhalb **[F2]**	5A bis 200A (600A)
SM 3	Piepser= Tastenklick und Warnton beim Messvorgang	Ein/Aus
SM 4	12h Format= Zeitdarstellung im Format 12.00am = ON	Ein/Aus
SM 5	Stunden= Stunden der Uhr einstellen.	0 …12 / 0 …23
SM 6	Minuten= Minuten der Uhr einstellen.	0 … 59
SM 7	TTMMJJ/MMTTJJ Format= Datumsformat Monat/Tag/Jahr = ON	Ein/Aus
SM 8	Jahr= Jahr des Datums einstellen.	2000 … 2050
SM 9	Monat= Monat des Datums einstellen.	0 … 12
SM 10	Tag= Tag des Datums einstellen.	0 … 31
SM 11	Messungen loschen Löscht alle Messungen im Speicher	J/N
SM 12	Zahlerwert= Inkrementalzähler für die Ausdrucke des Druckers. Die Ausdrucke werden fortlaufend nummeriert. Der nächste Ausdruck beginnt mit der, in diesem Menüpunkt eingestellten Nummer.	0 … 9999
SM 13	Alle Werte drucken= Die Shunt-Spannung und die Rampenzeiten werden zusätzlich ausgedruckt.	Ein/Aus
SM 14	Strommesszang CT= Mit Hilfe einer externen Stromzange subtrahiert das Mikro-Ohmmeter den Strom, der durch die Erdungspfade des Testobjektes fliesst. Nach dem Aktivieren muss der Benutzer die Empfindlichkeit der externen Stromzange in "mV/A" einstellen.	Ein/Aus

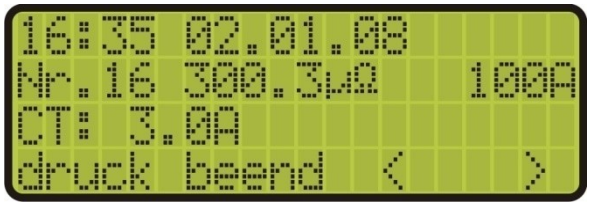
Menupunkt:	Beschreibung:	mögliche Werte:
SM 15	Temp. Kompensation= Nach dem Aktivieren der Temperatur Kompensation muss der Benutzer den Temperaturkoeffizienten (α) vom verwendeten Material eingeben.	Ein/Aus
SM 16	Sprache= In diesem Menüpunkt kann der Benutzer zwischen den aufgelisteten Sprachen wählen.	Deutsch Française English Español Swenska

8. Benutzermenü – Flussdiagramm



9. Resultatfenster

Das Resultatfenster kann aus dem Hauptmenü mit dem Befehl Res l t aufgerufen werden. Ausserdem wird es aufgerufen, wenn eine Messung abgeschlossen ist. Im Dauerbetrieb wird das Resultatfenster immer nach einem abgeschlossenen Messzyklus aufgerufen. Das Mikro-Ohmmeter kann bis zu 100 Messresultate speichern. Wenn der Speicher voll ist, werden die ältesten Messungen fortlaufend überschrieben.



Zeile 1 = Zeit und Datum der Messung
Zeile 2 = Speicherplatz, Messergebnis, Messstrom
Zeile 3 = Wenn die Stromzange aktiviert ist, wird der Messstrom angezeigt.

[Ent] Ausdruck auf dem internen Drucker
[Esc] Zurück zum Hauptmenü
[F1] vorherigen Speicherplatz anzeigen
[F2] nächsten Speicherplatz anzeigen

10. Auslösen und Abbrechen der Messung

Die Messung wird mit der Taste **[Start/Stop]** ausgelöst. Die Messung beginnt. Angezeigt wird die laufende Messung mit einer rot blinkenden Leuchtdiode und einem Alarmsignal, falls dieses eingeschaltet ist (Buzzer).
Die Messung kann mit den Tasten **[Start/Stop]** oder **[ESC]** sofort abgebrochen werden.

11. LED Anzeigen

Die beiden roten LED Anzeigen dienen der besseren Lesbarkeit. Die Werte werden sowohl auf der Charakteranzeige als auch auf den LED Anzeigen dargestellt.
Auf der oberen LED Anzeige kann der gemessene Widerstand R abgelesen werden, auf der unteren, der momentan anstehende Messstrom I.

12. Drucker

Der Thermodrucker ist wartungsfrei, das Druckerpapier kann einfach über zwei Halterungen der Druckerpapierabdeckung ersetzt werden. Oberhalb der Papierausgabe ist eine Taste für den Papiervorschub. Ist der Drucker betriebsbereit, leuchtet das Betriebs-LED des Druckers grün.

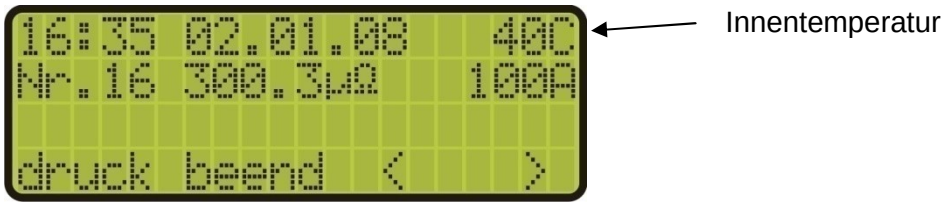
13. Fehlermeldungen

Das Mikro-Ohmmeter kann verschiedene Fehler detektieren und darstellen.

Fehler	Ursache	Abhilfe
Sens unterbrochen!	Sense Leitungen unterbrochen oder defekt	Sense Leitungen überprüfen
Überlauf	Widerstand > 999.9mΩ	Schlechte Verbindung oder zu grosser Widerstand
Messstrom wird nicht erreicht.	1. Gerät überhitzt 2. Widerstand > 999.9mΩ	1. Gerät abkühlen lassen 2. Schlechte Verbindung oder zu grosser Widerstand

14. Gerätetemperaturüberwachung

Das Mirko-Ohmmeter hat eine interne Temperaturüberwachung, ab 40°C Innentemperatur zeigt das Display rechts oben die Temperatur an. Ab 50°C beginnt das Gerät den Messstrom zu reduzieren. Bei 70°C wird der Messstrom auf 0A reduziert. Um weitere Messungen durchführen zu können, muss das Gerät abkühlen.



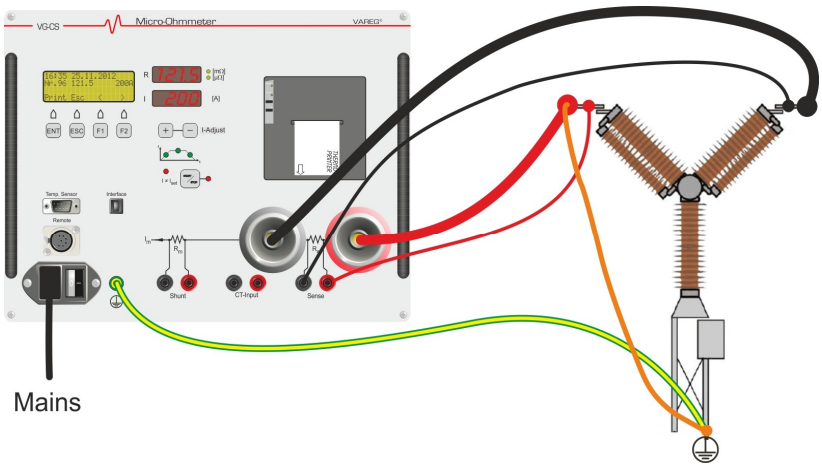
15. Anwendungsbeispiel – einseitig geerdet

Die **Sicherheitshinweise** und **Betriebsbestimmungen** müssen eingehalten werden.
Siehe Seite 4

Hinweise

Wenn Sie den Widerstand eines Schalters oder Trenners (Isolator) messen, stellen Sie vor dem Start sicher, dass er geschlossen ist. Hochstrom darf nur während eines kurzen Intervalls fliessen.

Die Fühlerleitungen müssen innerhalb der Stromkabel angeschlossen werden. Andernfalls können die Prüfwerte falsch sein.



1. Vergewissern Sie sich, dass das Netz auf beiden Seiten des Schalters abgeschaltet ist. Erden Sie den Schalter mindestens auf einer Seite und vergewissern Sie sich, dass er geschlossen ist.
2. Lassen Sie das Mikro-Ohmmeter von der Netzspannung getrennt solange Sie die Kabel anschliessen.
3. Erden Sie das Mikro-Ohmmeter.
4. Schliessen Sie ein Stromkabel zwischen der einen Seite des zu prüfenden Objekts und dem DC+ Anschluss am Mikro-Ohmmeter an. Schliessen Sie das andere Stromkabel zwischen der anderen Seite des zu prüfenden Objekts und dem COM-Anschluss am Mikro-Ohmmeter an.
5. Verbinden Sie die beiden Fühlermesskabel mit je einer Seite des Prüfobjektes. Bringen Sie die Leitungen so nahe wie möglich am Prüfobjekt an.
6. Schliessen Sie das Netzkabel an das Mikro-Ohmmeter an und schalten Sie das Messgerät ein.
7. Stellen Sie den gewünschten Strom mit den ADJUST Tasten (<+> und <->) ein oder wählen Sie einen bereits eingestellten Strom mit den Kurzwahltasten (<F1> oder <F2>).

Anmerkung:

Wenn Sie das Gerät zum erstenmal verwenden, vergewissern Sie sich, dass der Modus Continuous [Dauernd] (Setup Menu SM0, siehe Seite 7) nicht ausgewählt ist. Überprüfen Sie, dass die Stromzange abgeschaltet ist (Setup Menu SM14, siehe Seite 7).

8. Drücken sie die Taste <START/STOP>. Die Messung wird durch eine rot blinkende LED und grüne Status-LEDs angekündigt sowie, falls aktiviert, durch einen pulsierenden Warnton (Summer). Das Ergebnis wird nach einigen Sekunden angezeigt und gespeichert. Sie können einen Ausdruck machen und/oder eine neue Prüfung starten.
9. Sie können die Messung stoppen, indem Sie die Taste <START/STOP> oder <ESC> drücken.
10. Schalten Sie das Mikro-Ohmmeter aus und entfernen Sie das Netzkabel bevor Sie andere Kabel entfernen oder bewegen.

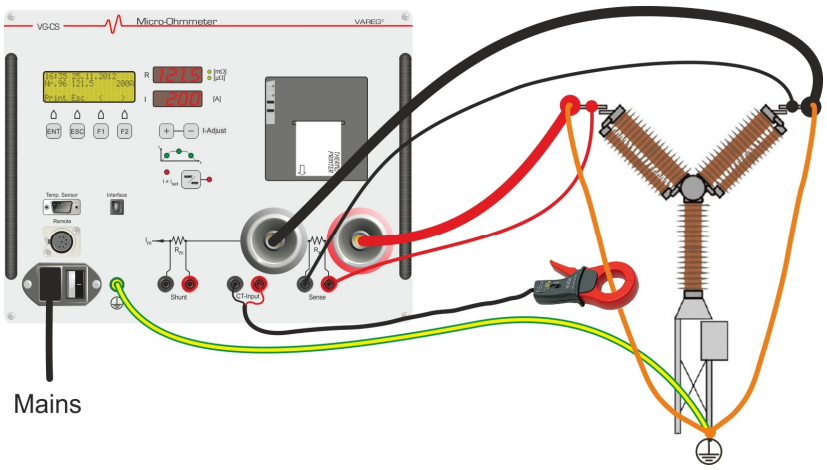
16. Anwendungsbeispiel – beidseitig geerdet

Die **Sicherheitshinweise** und **Betriebsbestimmungen** müssen eingehalten werden.
Siehe Seite 4

Hinweise

Die Messgenauigkeit wird bei beidseitig geerdet geringer sein und hängt von der Genauigkeit der externen Stromzange und dem Verhältnis der Ströme – Leistungsschalter / Erdungskabel ab.

Die Fühlerleitungen müssen innerhalb der Stromkabel angeschlossen werden. Andernfalls können die Prüfwerte falsch sein.



1. Vergewissern Sie sich, dass das Netz auf beiden Seiten des Schalters abgeschaltet ist. Erden Sie den Leistungsschalter auf beiden Seiten und stellen Sie sicher, dass er geschlossen ist.
2. Lassen Sie das Mikro-Ohmmeter von der Netzspannung getrennt solange Sie die Kabel anschliessen.
3. Erden Sie das Mikro-Ohmmeter.
4. Schliessen Sie ein Stromkabel zwischen einer Seite des zu prüfenden Objekts und der DC+ Klemme am Mikro-Ohmmeter an. Schließen Sie das andere Stromkabel zwischen der anderen Seite des zu prüfenden Objekts und dem COM-Anschluss am Mikro-Ohmmeter an.
5. Verbinden Sie die beiden Spannungsmesskabel (Sense lines) mit je einer Seite des Prüfobjektes. Bringen Sie die Leitungen so nahe wie möglich am Prüfobjekt an.
6. Legen Sie die externe Stromzange an eines der Erdungskabel an und schließen Sie die Zangenausgänge an “CT Input” am Mikro-Ohmmeter an.
7. Schliessen Sie das Netzkabel an Mikro-Ohmmeter an und schalten Sie das Instrument ein.
8. Stellen Sie den gewünschten Strom mit den ADJUST Tasten (<+> und <->) ein oder wählen Sie einen bereits eingestellten Strom mit den Kurzwahltasten (<F1> oder <F2>).

Anmerkung:

Falls Sie das Gerät zum erstenmal verwenden, stellen Sie sicher, dass der Modus Continuous [Dauernd] (Setup Menu SM0, siehe Seite 7) nicht ausgewählt ist.

9. Im “Setup-Menü”, “SM14” (siehe Seite 7) schalten Sie die Stromklemme an und geben die richtige Empfindlichkeit der Stromzange, die Sie verwenden, ein. Durch Drücken von <ENT> bestätigen.
10. Drücken sie die <START/STOP> Taste.
11. Sie können die Messung durch Drücken der Tasten <START/STOP> oder <ESC> anhalten.

17. Messstrom überprüfen

Die **Sicherheitshinweise** und **Betriebsbestimmungen** müssen eingehalten werden.
Siehe Seite 4

1. Schliessen ein mV-Meter an den Shunt-Ausgang
2. Bestimmen Sie den Messstrom:

Beispiel: VG-CS200
Shuntspannung = 300uV/A

Beispiel: VG-CS600
Shuntspannung = 100uV/A

$$\text{Messstrom} = \frac{\text{Gemessene mV}}{\text{Shunt-Spannung uV/A}}$$

18. Technische Daten

Messbereiche:	0...20.0μΩ, 0...200.0μΩ, 0...2.000mΩ, 0...20.00mΩ, 0...200.0mΩ 0...999.9mΩ
Anzeige:	• LCD-Display mit 4x20 Charaktern in dunkelgrau mit gelber Hintergrundbeleuchtung, Zifferngrösse: 3.0 x 5.5mm • LED-Display mit 2x4 Ziffern in rot für den aktuellen Messstrom und das Messresultat, Zifferngrösse: 5.5 x 10.4mm
Auflösung der Anzeige:	0.1μΩ ...0.1mΩ
Genauigkeit:	0 ...1000μΩ, @ 200A / 25°C = ±0.05% FS 1 ... 25mΩ, @ 200A / 25°C = ±0.2% FS 25 ... 999mΩ, @ 5 - 200A / 25°C = ±0.5% FS
Reproduzierbarkeit:	<0.1%
Messstrom:	5A ...200A für VG-CS200 und 5...600A für VG-CS600, einstellbar
Maximale Messspannung:	5V
Rampe Messstrom:	Der Messstrom steigt als Rampe linear an, bleibt für die Messung auf dem vorgewählten Wert und fällt dann rampenförmig wieder ab.
Messintervalle:	Die Anzahl der Messungen, die unmittelbar hintereinander ausgeführt werden können, ist nicht beschränkt bei 200A für das VG-CS200 und bei 300A für das VG-CS600.
Messresultatspeicher:	Die letzten 100 Messungen werden gespeichert.
Senseingang:	Polaritätsunabhängig mit Bananenbuchsen
Eingangsspannung:	Max. 5V
Eingangsimpedanz:	41kΩ
Shuntausgang:	Bananenbuchse rot = +, Bananenbuchse schwarz = -
Shunt Spannung:	60mV bei 200A (VG-CS200), 60mV bei 600A (VG-CS600)
Interface:	RS232 & USB Interface
Datum/Uhrzeit:	Das Gerät ist mit einer batteriegestützten Echtzeituhr ausgerüstet
Signaltöne:	Bei aktivierten Signaltönen meldet ein akustisches Signal die Betätigung einer Taste oder eine Messung die gerade läuft.
Arbeitstemperaturbereich:	-40°C ... +60°C
Luftfeuchtigkeit:	Max. 95% nicht kondensierend
LVD:	EN 61010-1:2001
EMC:	EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2003
Drucker:	24 Charakter, Thermodrucker
Gerätemanipulationen:	Mit Folientastatur
Einstellmöglichkeiten:	Menügesteuert, einfache Bedienung
Hilfsenergie:	100...240V, 16A, 50-60Hz
Leistungsaufnahme:	1530W bei 5V (VG-CS200), 3030W bei 5V (VG-CS600)
CE-Konformität:	Erfüllt
Abmessungen:	L x B x H 305 x 295 x 235 mm, abnehmbarer Deckel
Gewicht:	8 kg (VG-CS200), 13 kg (VG-CS600)
Garantie:	2 Jahre
Software (optional):	PC Software für das Auslesen der Messdaten, Best. Nr. VG-CS WIN
Weitere Optionen:	- Kundenspezifische Anpassungen - Ohne Drucker - Andere Rampengeschwindigkeiten, Dauerbetrieb - Stromzange 0...20mV/A, für Messungen an geerdeten Systemen

19. Notizen